

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 17/18 (1891)
Heft: 12

Artikel: Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn: bisherige Erfahrungen und Verbesserungen
Autor: Strub, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-86100>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn. — Bericht des Preisgerichtes über die Concurrenzentwürfe für die plastischen Gruppen auf den Risaliten der Hauptfacade des neuen Stadttheaters zu Zürich. — Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürglitrassse in Enge bei Zürich. II. — Miscellanea: Internationale Kunst-Ausstellung in Berlin, Einheitliche Gestaltung des Oberbaues der schweizerischen Normalbahnen. Die Entwicklung der technischen Wissenschaften.

Eine Verbesserung des Holzpflasters. City- und South-London-Bahn. Die schweizerische Bundesversammlung. — Concurrenzen: Feste Strassenbrücke in Würzburg. Kirche in Zwickau. — Literatur: Série de prix applicables aux travaux du Bâtiment. — Nekrologie: † Friedrich Endell. † Friedrich Bürgi. † Adolf Wenger. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn.

Bisherige Erfahrungen und Verbesserungen.

Nachdem bei Anlass des zwanzigjährigen Bestandes der Vitznau-Rigibahn in den Nr. 21 und 22 vorigen Jahres die allmähige Ausbildung der Locomotiven beschrieben worden, ist es nicht ohne Interesse, auch der Entwicklung der übrigen wichtigen Bahnbestandtheile, insbesondere des Oberbaues zu gedenken. — Die Rigibahn hat der Entwicklung der Zahnradbahnen nicht bloss als Vorbild gedient; die Erbauer und Leiter derselben haben auch das originelle Werk durch unermüdliches Schaffen und tief eingreifende Verbesserungen auf eine erfreuliche Stufe der Vollkommenheit gebracht und sich dadurch ein bleibendes Denkmal geschaffen. Immerhin muss erwähnt werden, dass die Rigibahn nicht die Schablone für andere Anlagen sein kann, da sie in wirthschaftlicher Beziehung nicht durchaus muster-gültig ist und nur eine individuelle Ausbildung erfahren hat. Die für den Bau der Rigibahn gemachten Studien basirten eben nicht auf langjährigen Erfahrungen; als Beispiel diente hauptsächlich nur die Mount Washington-Bahn, mit deren Bau etwa vier Jahre vor der Betriebseröffnung der Rigibahn begonnen wurde.

Zunächst war die Wahl der Spur — 143,5 cm —, obwohl hierüber vollständige Freiheit gegeben war, ein schwer wieder gut zu machender Missgriff. Wahrscheinlich wird die Rücksicht auf die durch die stehenden Locomotivkessel bedingte hohe Schwerpunktslage für die Normalspur entschieden

haben. Eine schmalere Spur hätte nicht nur den Vortheil stärkerer Curvung im Längenprofil, bezw. Herabminderung des Baucapitals geboten; das Rollmaterial wäre etwas leichter geworden und hätte den Vortheil erhöhter Solidität der Locomotivachsen für sich gehabt. Schmäler gebaute Wagen gestatten den Reisenden mehr in der Nähe des Fensters zu sitzen und die Aussicht zu geniessen; ein Hauptbedürfniss bei Bergbahnen. Die neueren Bahnen haben davon Nutzen gezogen und die Spurweite fast um die Hälfte, auf 80 cm und in nahezu gleichem Verhältniss die Curvenradien auf 60 m vermindert. Ob freilich in dem Bestreben, billig zu bauen, bei Zahnradbahnen mit Schotterbettung dadurch die Grenze des bei Anwendung der Schmalspur Zulässigen nicht überschritten wurde, ob damit dem Betriebe nicht mehr geschadet als dem Baue genützt wird, mag die Zukunft lehren. Die Zahnradbahnen mit 80 cm Spur haben eine Kronbreite und Schwellenlänge, wie solche von 100 cm Spur; am Baucapital wird also wenig gespart, dagegen bietet letztere den Fahrzeugen eine festere Basis und bessere Zugänglichkeit zu den Locomotivtheilen. Die Unterhaltung des 80 cm Geleises wird sich eher theurer gestalten als diejenige eines solchen von etwa 100 cm, weil die Erschütterungen bei zu schmaler Grundlage destructiver auf den Oberbau einwirken. Ferner fordert die Rücksicht auf die Stabilität der Wagen gegen Kippen durch Winddruck besondere Einrichtungen oder geschütztere Lage gegen Windstürme. Die Locomotiven der neueren Bahnen mit 80 cm Spur haben 1,5 m festen Radstand und die Wagen sind mit zweiachsigen Drehgestellen ausgerüstet; diese Fahrzeuge

würden unstreitig auch 60 m Curven bei Meterspur ohne Anstand passiren. Bekanntlich sind mehrere normalspurige Tramways im Betriebe, wo nicht selten Curven von 20 m und weniger Radius anstandslos befahren werden.

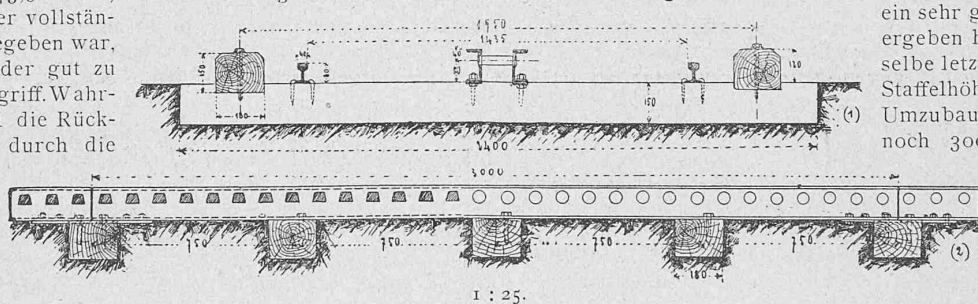
Auf der Rigibahn sind 2904 m oder 41,7 % gecurvt und 4054 m gerade, was einer Gesamtlänge von 6958 m entspricht. Lage und Richtung der Linie sind sehr günstig, doch war das Trace den Erhebungen und Senkungen der Bodenfläche zu dicht angeschmiegt worden. Die schroffsten Gefällsbrüche mussten in den ersten Betriebsjahren durch Streckung verbessert werden; sie erschweren dem Führer aber heute noch die Einhaltung gleichmässiger Fahrgeschwindigkeit.

Der successiven Gewichtsvermehrung der Locomotiven und Wagen zeigte sich der frühere Oberbau (Fig. 1 und 2) nicht mehr gewachsen und eine Verstärkung desselben wurde sowohl aus Rücksichten der Betriebssicherheit als im Interesse der Herabminderung der Unterhaltungskosten als erforderlich erkannt. Im Frühjahr 1886 wurde auch eine Verstärkung der Schnurtobelbrücke ausgeführt, deren Construction darin besteht, dass die Brückenspannungen durch Zwischenpfeiler, die den bisherigen Pfeilern analog construirt sind, auf die Hälfte der Lichtweite reducirt wurden.

Nachdem eine Versuchsstrecke des neuen Oberbaues

von 500 m Länge während der Saisons 1885 und 1886 ein sehr günstiges Resultat ergeben hatte, wurde derselbe letzten Herbst bis auf Staffelhöhe durchgeführt. Umzubauen bleiben nur noch 300 m auf Station Vitznau, sowie das zweite Geleise für die thalwärts fahrenden Züge von Freiberg bis Kaltbad.

Fig. 1 und 2. Früherer Oberbau der Rigibahn.



Die nähere Anordnung des neuen Oberbaues ist aus den Fig. 3—8 zu ersehen. Die Schienen und deren Befestigungsmittel wurden verstärkt, die hölzernen Schwellen gegen eiserne ausgewechselt, die Zahnstangenstösse verstärkt und Sicherheitsvorkehrungen gegen das Abwärtswandern des Gestänges vermehrt und in soliderer Construction ausgeführt.

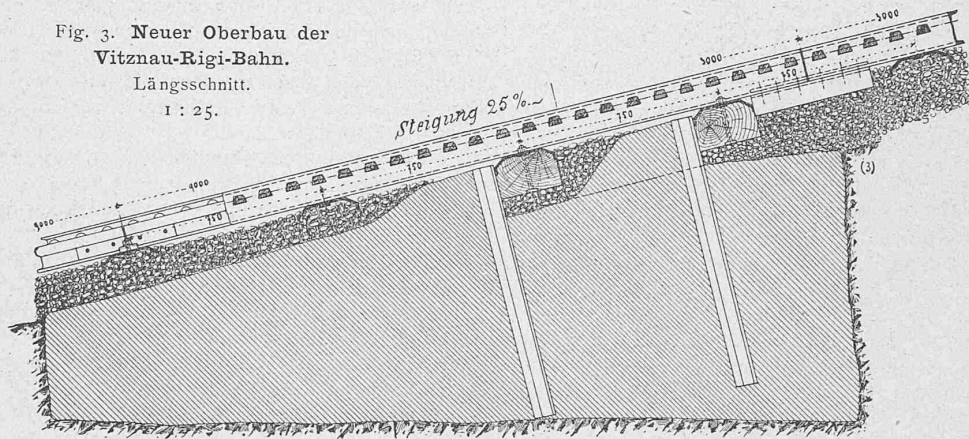
Die Nachteile des früher zu schwach gewählten Schienenprofils von nur 83 mm Höhe, 60 mm Fussbreite und 14 kg Gewicht das Meter traten mit der allmähigen Vermehrung des Zuggewichtes immer deutlicher hervor. Die vertical wirkenden Kräfte drückten nach und nach den Schienenfuss in die eichenen Schwellen und die abwechselnden nicht unwesentlichen Durchbiegungen der Schienen verursachten ein öfteres Lüften der Schiennägel und häufige Lockerung der Laschenschrauben; auch wurde dadurch das Wandern des Gestänges begünstigt. Zur Verhütung grösserer Abstände zwischen Oberkante Schiene und Mitte Zahnstangenzähne mussten fast durchgehends unter die Schienenfüsse Blecheinlagen eingeschoben werden. Die leichte Nachgiebigkeit der Schienen in verticalem Sinn äusserte sich am nachtheiligsten durch zu tiefen Zahneingriff, wobei nebst einem unruhigen Gang der Fahrzeuge eine abnormale Belastung der Zahnradachsen die Folge war. — Die sehr geringe Abnutzung der Schienen lässt sich durch Zahlen nicht genau ausdrücken; es kann nur eine leichte Quetschung der oberen Kopffläche constatirt werden.

Die alten Schienen haben doppelte, die neuen dreifache Zahnstangenlänge. Das neue Geleise ist mit festen Schienenstössen verlegt, woselbst der Längenschub der Schiene durch

Einklinkung und Stift aufgehoben wird. Bei den Zwischenschwellen findet die Heftung blos durch Klemmplatten und Schrauben statt. Ueberhöhungen sowie Geleiserweiterungen in den Curven sind nirgends vorhanden, auch liegt in denselben die Zahnstange gleichweit von den beiden Schienensträngen.

Die Querswellen sind 2,30 m lang, haben eine Basis von 230 mm und eine Höhe von 60 mm. Die Mitte derselben besitzt eine Mittelrippe von 13 mm Stärke. Der frühere Schwellenabstand von 750 mm ist beibehalten worden. Der durch die höhere Schiene entstandene Abstand von dieser und den Stangen zähnen wurde durch entsprechende Knickung der Schwellen aufgehoben.

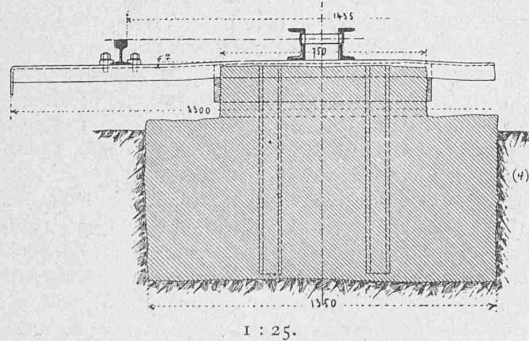
Fig. 3. Neuer Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn.
Längsschnitt.
1 : 25.



Die Langschwellen wurden am neuen Oberbau als durchaus überflüssig erachtet und deshalb entfernt; sie mögen ursprünglich bis zur Consolidierung der Dämme nützlich gewesen sein, bei der gegenwärtigen unverrückbaren Geleislage aber würden sie wegen der Erschwerung der Schwellen-Unterstützung nur von Nachtheil sein.

Die Zahnstange hat von jeher von sämtlichen Bestandtheilen der Bahnanlage am wenigsten Mängel aufgewiesen und sich überhaupt zur besten Zufriedenheit verhalten. Verbesserungsbedürftig zeigte sich nur die geringe Continuität derselben, welchem Uebelstand aber in einfacher und wirksamer Weise abgeholfen worden ist. Die ursprüngliche

Fig. 4. Neuer Oberbau der Vitznau-Rigi-Bahn.
Querschnitt.
1 : 25.



Verlaschung, nur aus einem unter die $\square$ -Eisenschinkel gelegten Flacheisen bestehend, stand in keinem Verhältniss zu dem kräftigen Zahnstangenbalken. Infolge der nur einschnittigen Anspruchnahme der Laschenschrauben konnten sich diese schief einstellen und damit den gleichmässigen Abstand der Endzähne beeinträchtigen; es sind demzufolge Zahnabstände bis zu 106 mm vorgekommen. Seit Einführung der Doppellaschung ist das Verhalten der Zahnstangenstösse ein bedeutend besseres und das Befahren derselben viel sanfter. Bei der Legung der eisernen Schwellen sind die Zahnstangenstösse schwebend verlegt worden; unter die Schenkel derselben wurden Winkeleisen, die sich gegen die unteren Schwellen stützen, und über den Schenkeln in diese

genau eingepasste Flacheisen befestigt. Ferner wurde bei Anlass des Umbaus jedes Zahnstangenstück gereinigt und einer gründlichen Untersuchung unterworfen und fehlerhafte Stücke durch neue flusseiserne mit 15 mm starkem Steg ersetzt. Sämtliche Zähne wurden durch Hämmern auf Lockerung erprobt, die losen Zähne wieder vernietet und die an den Endzähnen vorhandenen Brauen abgemeisselt. Im Durchschnitt war je der zehnte Zahn oder 10 % aller Zähne lose. Am häufigsten waren die Endzähne gelockert. Das Loswerden scheint nicht blos die Folge der Einwirkung des Zahnrades zu sein, sondern es ist in höherem Masse der Grund in ungenauer Einsetzung der Zähne und dem durch die Herstellungsweise entstandenen gespannten Zustand der

Zahnstange zu suchen. Uebrigens kann nicht constatirt werden, dass die relativ doch nur schwach auftretenden Zahnlockerungen die Betriebssicherheit gefährden, was der zwanzigjährige Betrieb der Bahn beweist.

Die Rigiabahn hat bis jetzt etwa 55 defekte Zahnstangen ausgewechselt und zwar infolge von Beschädigungen durch Steinschläge oder Holzreisten und gespaltenen Schenkel über den Löchern der Laschenschrauben, sowie von stärkern Rissen in den Stangenstegen. Der obere Schenkel der Zahnstange wirkt bei Steinschlägen als wirksamer Schutz der Zähne und des Steges, indem diese in den weitaus meisten Fällen unversehrt und ungeschwächt bleiben; zerschlagene Schenkel beeinflussen die Festigkeit der Zahnstange nicht. Allfällig zwischen den Zähnen liegende Steine, gleichviel welchen Härtegrades, werden vom Zahnrad mit Leichtigkeit durchgedrückt. Auch gewährt diese Zahnstange erfahrungsgemäss dem Zahnrad auch bei allfälliger Hebung der Zahnradachse stets wieder sichern Eingriff, namentlich seitdem die Köpfe der Radzähne halbkreisförmig geformt worden sind.

Im Jahre 1886 wurden mit ganzen und defecten Zahnstangenstücken Proben auf Festigkeit der Endzähne gegen Herausreissen vorgenommen. Die defecten Stücke hatten Risse in beiden Stegen der $\square$ -Eisen, die sich von Mitte Zahn bis an das Ende des Stangenstückes erstreckten. Der Abstand von Mitte Zahn bis Ende $\square$ -Eisen betrug jeweilen 55 mm. Ein Aufklaffen der Stegrisse trat bei diesen Proben bei 17—28,5 t ein, während bei gleich appetirten ganzen Probestücken ein Defect der Zahnstange bei 43 t sich zeigte. Bei diesen Proben wurde stets der Zahn auf nahezu die ganze Breite mittelst eines sorgfältig auf denselben passenden Bügels gefasst. In Wirklichkeit ist die Zahnstange wegen der Verlaschung und des nur momentan einwirkenden Zahndruckes widerstandsfähiger. Andererseits kann die Angriffsweise im Betriebe namentlich in Curven ungünstiger auftreten, was geschieht, wenn der Zahn des Rades denjenigen der Zahnstange nur an einem Ende berührt. Hierbei äussert sich der Druck fast ausschliesslich auf nur einen Zapfen des Zahnes, bzw. auf nur einen Steg der Zahnstange.

Die Zahnstangen der Rigiabahn bestehen aus gewöhnlichem Schweisseisen, welches Material unter so schädlichen

oder weniger vorher bekannt sind, steht eine genügende Anzahl Züge in Bereitschaft, die Reisenden aufzunehmen. Die Züge, deren Bremsen ein Anhalten auf den Centimeter ermöglichen, fahren langsam und mit grosser Vorsicht heran, und es ist dabei während der langjährigen Betriebszeit kein einziger Unfall passiert. Immerhin ist zu empfehlen, thunlichst breite und lange Perron zu erstellen, damit den Reisenden möglichst freie Circulation geboten wird.

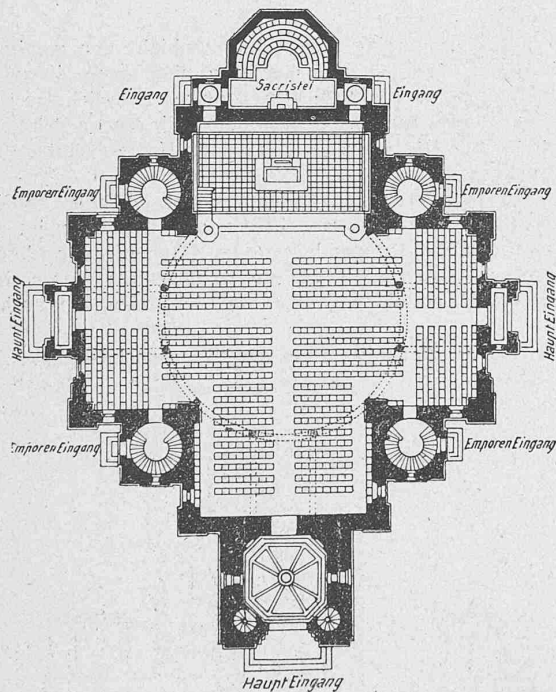
Die Beseitigung der stehenden Locomotivkessel zog gleichzeitig einen Umbau der grossen Personenwagen nach sich, da der Gepäckraum in diese Wagen verlegt werden musste. Um die Kasten derselben nicht vergrössern zu müssen, wurden je zwei Bänke gegen einander gestellt, wodurch nebst Gewinnung des Gepäckraumes die Sitzplätze von 54 auf 60 erhöht werden konnten.

Zum Schlusse glaube ich bemerken zu müssen, dass die vier vornehmsten Bedingungen, die bei einer Zahnradbahn möglichste Betriebssicherheit gewähren: sicherer Zahneingriff nebst solider Zahnstange, zuverlässige Bremsen, geringe Fahrgeschwindigkeit und tüchtige Betriebsleitung bei der Rigibahn sich in erfreulicher Weise vereinigen.

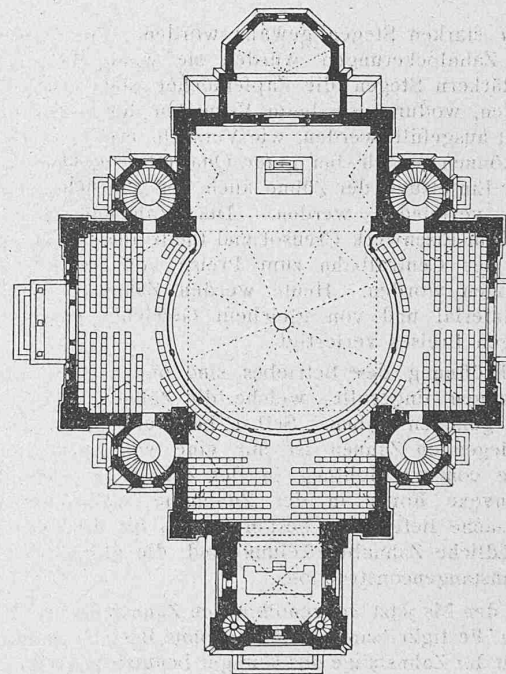
E. Strub.

Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürglerrasse in Enge bei Zürich.

II. Preis. Motto: „Hören und Sehen“. Verfasser: W. Martin, Architekt in Riesbach.



1 : 500
Haupt-Grundriss.



1 : 500
Grundriss der Emporen.

Bericht des Preisgerichtes über

die Concurrrenzentrüfe für die plastischen Gruppen auf den Risaliten der Hauptfäçade des neuen Stadttheaters zu Zürich.

Die unterzeichneten Mitglieder des Preisgerichtes versammelten sich Montag den 9. Februar, Vormittags auf dem Helmhaus zur Beurtheilung der daselbst aufgestellten Entwürfe, welche der Reihe nach folgende Kennzeichen tragen:

- No. 1. Modelle der beiden Gruppen i. M. v. 1 : 10. Motto: Ernst ist das Leben, heiter die Kunst.
- No. 2. Modelle der beiden Gruppen i. M. v. 1 : 10. Motto: Amor und Odium.
- No. 3. Modell der einen Gruppe. Motto: Den Bau zu ehren, wer will mir's wehren.
- No. 4. Modelle der beiden Gruppen i. M. v. 1 : 10. Motto: Liebe und Hass.

- No. 5. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Sinfonie.
- No. 6. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Parsival.
- No. 7. Modell i. M. v. 1 : 10. der einen, kleine Modellskizze der andern Gruppe. Motto: Turicum.
- No. 8. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 5. Zeichen: Drei verschlungene Kreise.
- No. 9. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Faust.
- No. 10. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 5. Kennzeichen: Palette.
- No. 11. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Im Reiche der Musen.
- No. 12. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 5. Motto: Hoffnung.
- No. 13. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Amore e Libertà.
- No. 14. Modell der einen Gruppe i. M. v. 1 : 10. Motto: Ausdauer.

Die allgemeine Uebersicht ergab, dass einem grossen Theil der Entwürfe das conventielle Motiv einer Mittelfigur mit zwei symmetrischen sitzenden Seitenfiguren zu Grunde lag. Dieses Motiv ist in Zürich an einigen öffentlichen Gebäuden schon zur Genüge vertreten und es scheint dem Preisgericht eine neue doppelte Wiederholung desselben am Theater nicht wünschenswerth.

Die sorgfältige saubere Ausarbeitung der einzelnen Figuren bei mehreren der Entwürfe, wie sie besonders die Projecte No. 1 und No. 7 aufweisen, oder die Actstudium verrathende Modellirung wie beim Ent-

wurf No. 10, können für den Mangel einer originellen Auffassung nicht entschädigen. — Die Gruppe No. 6 mit drei stehenden Figuren bildet eine zu steife Masse von lebloser Silhouette. — Entwurf No. 2 zeigt den Versuch aus der conventionellen Auffassung heraus zu kommen durch einseitigen nur zur Fäçaden-Mitte symmetrischen Aufbau der Gruppen. Die formale Durchbildung des an sich beachtenswerthen Gedankens konnte indessen nicht als eine genügende bezeichnet werden.

Nach erfolgter Einzelbeurtheilung der verschiedenen Modelle blieben schliesslich nur noch drei derselben in engerer Wahl. Es waren die Entwürfe No. 3, 9 und 11.

Bei Entwurf No. 3 ist das conventielle Motiv durch freiere Behandlung der einzelnen Figuren und den nicht symmetrischen Aufbau der Gruppe annehmbarer gemacht. Im Verhältnisse zu der in Umriss und Bewegung fein empfundenen Mittelfigur erscheinen die Seitenfiguren zu gross. Die Ansicht über Eck wirkt von der rechten Seite unbefriedigend.

Entwurf No. 9. Diese äusserst lebendige und sehr geschickt